

Zur Frage der Hybridisation zwischen *Colias erate* Esp., *hyale* L. und *edusa* F. und über die Umgrenzung der 3 Arten.

Von Dr. B. Alberti, Merseburg, z. Zt. im Felde.

(Mit 2 Abbildungen im Text.)

Zu den oft diskutierten, aber noch ungelösten Fragen der Freilandhybridbildung bei Lepidopteren gehört das Problem der mutmaßlichen *Colias*-Hybriden. Es ist eine weitverbreitete Auffassung, daß, ähnlich wie bei *Zygaena*, auch bei *Colias* eine Hybridisation zwischen einzelnen Spezies relativ häufig sei. Besonders bei den 3 europäischen Arten *erate* Esp., *hyale* L. und *edusa* F. kommt diese Auffassung allenthalben im Schrifttum zum Ausdruck. So berichtete uns schon Grum-Grshimailo (1) über Funde einer mutmaßlichen Kreuzung zwischen *edusa* und *hyale* mit dem Habitus von *hyale* und der Färbung von *edusa* in der Umgebung von Sarepta. Staudinger (2) sprach die von ihm beschriebene Form *sareptensis* als möglichen Hybriden zwischen *hyale* und *erate* an. Roeber hält seine im Seitz I beschriebene Form *chryseis* für einen Hybriden zwischen *Colias erate* und *edusa*, und für die bekannte Form *chrysodona* B. wird meist im Schrifttum bis in die neueste Zeit angenommen, daß sie ebenfalls einer Kreuzung von *Col. erate* und *edusa* entstammt. Dem stehen nur selten skeptische Auffassungen gegenüber. Als einen ihrer Vertreter erwähne ich Verity (3).

Anlaß zu allen Mutmaßungen über Hybriden-Bildungen bei *Colias* gab und gibt zweifellos die außerordentliche Variationsbreite vieler Arten, die weniger in geographischen Rassen als in erblichen individuellen Mannigfaltigkeiten zum Ausdruck zu kommen scheint. Diese Mannigfaltigkeit der Erscheinungsformen hat schließlich sogar dazu geführt, daß die Frage aufgeworfen wurde, ob nicht einige scheinbar völlig sichere Arten doch zusammenzufassen wären, so besonders *Col. erate* und *hyale*, aber auch *Col. edusa* und *myrmidone*, ja selbst die Artzusammengehörigkeit von *edusa*, *hyale* und *myrmidone* ist diskutiert worden.

An ernsthaften Beiträgen zur Lösung der Hybridenfrage bei *Colias*-Arten ist mir nur eine Arbeit von L. Plate (4) bekannt geworden. Diese Arbeit, die in weiten Kreisen der Lepidopterologen wenig bekannt zu sein scheint, enthält ebenso überraschende wie bemerkenswerte Beobachtungen und Schlüsse. Plate beurteilt als Genetiker ein Material von nicht weniger als 63 F₁-Hybriden der 3 Arten *hyale*, *edusa* und *myrmidone* aus Kreuzungsversuchen, die v. Silbernagel in Siebenbürgen ausführte. Das überraschende Ergebnis dieser Versuche ist, daß die 3 Arten nicht intermediäre F₁-Hybriden bilden, sondern Formengruppen erzielt wurden, die entweder dem Vater oder der Mutter nahe standen und nur ganz untergeordnete Merkmale bei einzelnen Stücken auch vom anderen Elternteil aufwiesen. Eigentümlich ist weiter bei allen Kreuzungen die starke Ausbildung von Intersexen, und Plate sieht hierin überhaupt erst den morphologischen Beweis für die stattgehabte Kreuzung. Die der Plateschen Arbeit beigefügten Abbildungen belegen die erstaunlichen Zuchtergebnisse, zeigen aber zugleich, daß nach dem äußeren Habitus keines der Tiere ohne Kenntnis seiner Herkunft als Hybrid zu erkennen wäre, wohl aber sich Bestimmungsschwierigkeiten durch die Intersex-Merkmale ergeben würden.

Liest man nun aber die Plate'sche Publikation aufmerksam durch, so drängt sich aus mehreren Gründen unwillkürlich die Frage auf, ob ihre Grundlagen tatsächlich so weitgehend gesichert sind, um darauf die von ihrem Autor gezogenen Schlüsse aufbauen zu können, umsomehr, als diese Grundlagen nicht von dem namhaften Erbforscher selbst gewonnen werden konnten. Man gewinnt sogar aus verschiedenen Umständen den Eindruck, daß die Publikation nicht frei von gewissen schwerwiegenden Lücken und Unklarheiten ist. Als größten Mangel muß man es ansehen, daß fast keine Angaben über die Versuchsbedingungen und den Zuchtverlauf der Hybridisationen gemacht werden. Diese Lücke ist umso bedauerlicher, als Plate selbst bei den angeblichen Hybriden aus *edusa* ♂ × *hyale* f. *flava* ♀ zu der Überzeugung kam, daß hier zum Teil Vorbefruchtung durch ein normales *hyale*-♂ vorgelegen haben mußte, es sich also nicht um Hybriden handeln dürfte, und v. Silbernagel diese Mutmaßung danach auch bestätigt hat. Verstärkt wird der ungünstige Eindruck weiter durch einige unklare, daher zumindest mißverständliche Sätze über die Geschlechtsbestimmung. Aus den Worten „Da aber v. Silbernagel die frisch ausgeschlüpften Tiere als ♂ er-

kannte . . ." im Zusammenhang mit dem Satzteil „Da aber die äußeren Geschlechtsorgane an den toten Tieren nicht mehr untersucht werden können . . ." möchte man folgern, daß Plate die von v. Silbernagel gegebene Geschlechtsbestimmung der Hybriden überhaupt nicht nachgeprüft hat, sondern sie ohne weiteres als Grundlage seiner Intersex-These hinnahm. Daß der Autor mit dem letzterwähnten Satz sich lediglich auf die inneren Weichteile der Geschlechtsorgane bezieht, könnte man wohl vermuten, doch kommt es im Wortlaut nicht zum Ausdruck, und unverständlich bliebe auch dann noch die Fassung des ersten Satzes. Für einen halbwegs geschulten Entomologen ist die Geschlechtsbestimmung auch bei *Colias* nicht schwierig, es bedarf hierzu, um ganz sicher zu gehen, nur einer flüchtigen Entschuppung des Hinterleibsendes mit einem Pinsel und der Betrachtung mit einer Lupe.

Hätte nun aber Plate diese Nachprüfung unternommen oder hätte v. Silbernagel seine Geschlechtsbestimmung in dieser exakten Form ausgeführt, so hätten beide Forscher bereits feststellen können, daß gerade die 3 Arten *hyale*, *edusa* und *myrmidone* schon bei flüchtiger Betrachtung der Hinterleibsöffnung des ♂ sehr charakteristische Genitalverschiedenheiten an den Valvenrändern erkennen lassen. Es wäre dann zumindest interessant gewesen, zu erfahren, wie sich diese artunterscheidenden Genitalmerkmale bei den Hybriden verhalten¹⁾. Von alledem erwähnt Plate aber nichts. Ich werde auf die Unterschiede in den Genitalien weiter unten eingehend zurückkommen. Die Unklarheit über die Geschlechtsbestimmung der Silbernagel'schen Hybriden wiegt umso schwerer, als Plate selbst das eigenartige, von der allgemeinen Erfahrung z. T. stark abweichende Geschlechtsverhältnis der erzeugten Hybriden hervorhebt und nur auf umständliche Weise zu erklären versucht. Es kommt hinzu, daß Formen der 3 Arten mit so auffälligen Intersex-Merkmalen m. W. im Freiland bisher noch nicht gefunden worden sind, was darauf hindeutet, daß Kreuzungen dieser Art in der Natur praktisch nicht vorkommen. Umso erstaunlicher ist es, daß sie so fruchtbar und offenbar ohne besondere Schwierigkeiten im Experiment geglückt sind.

Es fällt schließlich noch auf, daß v. Silbernagel zu seinen Versuchen gerade relativ seltene Variationen, von *hyale* die ♀-Form *flava* Husz. und von *edusa* die ♀-Form *helicina* Obthr. benutzt hat,

¹⁾ Bei einem Freilandhybriden von *Zygaena lonicerae* × *filipendulae* fand ich kürzlich das ♂-Genital absolut intermediär (5).

Zusammenfassend ergibt sich also, daß die Plate'sche Arbeit so viele Unklarheiten enthält, daß ihre Grundlagen und Ergebnisse wohl einer Bestätigung und Ergänzung bedürfen, ehe sie als gesicherte Erkenntnisse zu gelten vermögen. Ich habe mich daher entschlossen, bei den folgenden Ausführungen diese Arbeit ganz unberücksichtigt zu lassen, was umso zulässiger erscheint, als ihre Ergebnisse, wie wir später sehen werden, in keiner Weise den eigenen Untersuchungsergebnissen im Wege stehen, sie im Gegenteil zu bestätigen geeignet sind. Denn ich habe es mir nicht zur Aufgabe gemacht, zu prüfen, ob *edusa*, *hyale*, *erate* und *myrmidone* sich überhaupt kreuzen, sondern lediglich, ob die eingangs erwähnten, in der Literatur beschriebenen mutmaßlichen Hybridformen von *Colias hyale*, *erate* und *edusa* tatsächlich solche sind. Da aber diese Formen gerade durch ihre intermediären Merkmale in den Verdacht geraten sind, Hybriden zu sein, und die Silbernagelschen Hybriden gar keine intermediären Merkmale zeigen, so ergibt sich bereits hieraus eine erste, und zwar negativ lautende Antwort auf unsere Fragestellung, sofern man, was zulässig erscheint, die Regeln, die für Hybridbildungen bei *Col. hyale*, *edusa* und *myrmidone* nach v. Silbernagel und Plate gelten, auch auf solche möglichen Hybriden überträgt, bei denen *Col. erate* beteiligt sein könnte.

Um der Lösung des Problems von anderer Seite näher zu kommen, schienen mir 3 hauptsächliche Wege gangbar:

- 1) möglichst eingehende Freilandbeobachtungen der 3 Arten, ihrer Verbreitung und Flugzeiten,
- 2) variationsstatistische Ermittlungen an einem möglichst umfangreichen Formenmaterial und ein Studium dieser Formen nach ihrem äußeren Habitus,
- 3) Genitaluntersuchungen.

Ein glücklicher Zufall wollte es, daß es mir möglich war, als Soldat in den Sommern 1941 und 1942 umfangreiches Material der Gattung *Colias* in der süd- und südostrussischen Steppe einzutragen und dementsprechend auch wichtige Beobachtungen gerade an den fraglichen Arten *hyale*, *edusa* und *erate* zu machen. Das gesamte Material, soweit es dieser Untersuchung zugrunde gelegt werden kann, umfaßt 518 Exemplare der genannten 3 Arten und ihrer Formen aus eigener Ausbeute. Dahinzu kommt dann noch anderweitiges Material zum Vergleich.

Die selbsterbeuteten Tiere entstammen 3 unterschiedlichen Fundgebieten:

- 1) dem Dnjepr-Bogen, etwa im Dreieck Kirowograd-Krivoi-rog-Dnjepropetrowsk,
- 2) dem Küstengebiet des Asowschen Meeres bei Taganrog,
- 3) dem Gebiet am Unterlauf des Don und zwischen diesem und der Wolga am Rande der Kalmückensteppe.

Im Dnjepr-Bogen konnte ich vom Juli bis Mitte September 1941 sammeln und beobachten. Ende Juli traten hier als erste *Colias*-Vertreter *edusa* und *hyale* auf, *erate* folgte Anfang August. Alle 3 Arten flogen dann überall verbreitet auf gemeinsamen Flugplätzen des Steppenbiotopes. Vorherrschend und besonders häufig waren allenthalben *edusa* und *hyale*, weniger zahlreich, jedoch keineswegs selten trat *erate* auf. Diese letztere Art bevorzugte zwar heiße Hänge und Schluchten und war im ebenen Steppenbereich weniger vertreten, doch war irgendwelche scharfe Biotoptrennung zwischen ihr und den anderen beiden Arten nirgends zu erkennen. Besonders gern tummelten sich alle 3 Arten auf Klee- und Luzernefeldern und waren hier auch am besten zu erbeuten.

Bei Taganrog konnte ich lediglich Ende Oktober und Anfang November 1941 sammeln und habe über die *Colias*-Funde zu dieser späten Jahreszeit bereits gesondert kurz berichtet (6). Neben einem einzigen Exemplar von *edusa* wurde hier nur *erate* in Anzahl und in großer Variationsbreite einschließlich der möglichen Hybridformen an sonnigen Schluchthängen angetroffen. Die Tiere zeigen sehr deutliche Generationsunterschiede gegenüber der Sommerbrut, sind kleiner, variabler, die Färbung der Hinterflügelunterseite ist dunkler, mehr graugrünlich.¹⁾

Im Don-Wolga-Gebiet und zwar an den hauptsächlichen Fundplätzen Zymjanskaja am Don und Aksai an den Ergeni-Hügeln sammelte ich von Anfang August bis Mitte September 1942 im Anschluß an einige wenige *Colias*-Beobachtungen, die Anfang Juli bereits im Donez-Gebiet zu machen waren, wo aber nur *Col. chrysotheme* flog. Im Don-Wolga-Raum wurde auffallenderweise nirgends *Col. edusa* beobachtet mit Ausnahme einiger zweifelhafter Stücke, von denen aber nur ein ♀ erbeutet werden

¹⁾ Auf eine Benennung wird verzichtet, weil ich grundsätzlich der Ansicht bin, daß Eigennamen für Generationsformen unnötig sind, es ist einfacher und klarer, sie lediglich mit *vernalis*, *aestiva* oder *autumnalis* zu kennzeichnen.

konnte. Es muß offen bleiben, ob es sich dabei nur um die zufällige Erscheinung eines schlechten *edusa*-Flugjahres handelt, oder ob diese Art dem Gebiet tatsächlich weitgehend fehlt. Das letztere ist allerdings unwahrscheinlich, da *edusa* bei Sarepta, wenn auch offenbar nicht sehr häufig, vorkommt. Selbstverständlich ist klar, daß Hybriden nur da gefunden werden können, wo auch die Elternarten gemeinsam fliegen.

Über die Flugzeiten beobachtete ich, daß in Übereinstimmung mit den Literaturangaben im Hochsommer alle 3 Arten ungefähr gleichzeitig vorkommen, allerdings der Flugbeginn und auch das Ende der Flugzeiten der Sommerbruten nicht ganz einheitlich liegt. Dieses Moment würde zugunsten der Entstehung von Hybriden sprechen. Im Spätherbst dagegen scheint *hyale* überhaupt nicht mehr zu fliegen, während eine partielle Herbstgeneration bei *edusa* wenigstens jahrweise nicht nur im Süden, sondern ja auch noch in Deutschland erwiesen ist. Das gleiche gilt nach meinen Beobachtungen nunmehr auch für *erate* in Süd-Rußland. Über südrussische Frühjahrspopulationen von *Colias*-Arten vermag ich leider aus eigener Beobachtung nichts auszusagen. Bei Stalino, wo ich das späte Frühjahr 1942 erlebte, konnten nur wenige Stücke unbekannter Artzugehörigkeit, wahrscheinlich *chrysotheme*, beobachtet, leider kein Stück erbeutet werden. Es ist aber nach Angaben anderer Autoren sicher, daß zumindest *hyale*, ebenso wie in Mitteleuropa, so auch in Südrußland bereits im Frühling fliegt. Das gleiche wird von mehreren Autoren auch für *ercte* angegeben. Nach Bramson (7) fliegt diese Art im April und wieder vom August bis Oktober. Grum-Grshimailo (l. c.) gibt an, daß *erate* bei Sarepta im Mai und wieder ab Mitte Juli bis Ende August flöge. Eversmann (8) schreibt, daß *erate* Mitte Mai bei Astrachan nicht selten sei. C. Groß (9) gibt als Flugzeiten der 3 Arten bei Chwalynsk an: *erate* Juli bis Oktober, *hyale* Juli bis Oktober, *edusa* August bis Oktober. Es hat den Anschein, als ob *edusa* in Süd-Rußland keine Frühjahrsbrut entwickelt, da ich nirgends in dem mir zugänglichen Schrifttum positive Angaben hierüber habe finden können. Damit wäre ein Argument gegen das Auftreten möglicher *edusa*-Hybriden gewonnen, sofern man die Abkunft aller Sommertiere, wenn sie eine Frühjahrsgeneration haben, von dieser annimmt.

Wir gelangen nunmehr zur Erörterung der aufgefundenen Formenmannigfaltigkeit. Von allen 3 Arten ist im Schrifttum

eine Fülle von Formen benannt worden. An Hand meines Materials wäre es leicht, diese Formenfülle noch beträchtlich zu vermehren. Ich versage es mir aber mit einer Ausnahme, da eine Notwendigkeit oder auch nur Zweckmäßigkeit im Rahmen der gestellten Aufgabe nicht besteht. Um Mißverständnisse auszuschließen, mögen aber für einige Formen, die für die Hybridfrage von Interesse sind, kurze Bemerkungen folgen, zumal Abbildungen und Beschreibungen in den Handbüchern nicht immer eine klare Unterscheidung ermöglichen.

erate Esp. Die Farbtiefe des gelben Pigments ist leicht variabel. Der schwarze Außenrandteil der Flügel ist einwärts immer scharf begrenzt mit Ausnahme des Apikalteiles der Vorderflügel, wo die Schwarzfärbung gelegentlich in Richtung auf den schwarzen Zellschlußfleck und längs des Vorderrandes mehr oder weniger deutlich ausfließen kann, hier auch oft intensiver getönt ist.

chrysodona B. ♂ und ♀ wie *erate*, jedoch nicht satt zitronengelb, sondern von hellorange-gelber Grundfärbung, die in der Regel im diskalen Teil der Vorderflügel am ausgeprägtesten ist. Bei Übergangsstücken von *erate* zu dieser Form, die übrigens nach meinem Material sehr viel seltener als *chrysodona* selbst sind, ist die *chrysodona*-Färbung am ehesten im Diskus der Vorderflügelunterseite ausgeprägt.

chryseis Rüb. ♂ mit gelbgeflecktem schwarzen Außenrand der Vorderflügel wie beim *chrysodona*-♀. Im übrigen wie diese Form. ♀♀ von *chryseis* vermag ich von *chrysodona*-♀ nicht zu trennen.

sareptensis Stgr. Von dieser Form konnte ich die Typenserie Staudingers dank dem lebenswürdigen Entgegenkommen des Herrn Bang-Haas in der Staudinger-Sammlung einsehen. ♂ mit gelbgeflecktem schwarzen Außenrand der Vorderflügel wie beim *erate*-♀, auch von der gleichen sattzitronengelben Färbung. Schwarze Außenrandpartie der Vorderflügel ebenso breit und scharf begrenzt wie beim *erate*-♀. Der schwarze Außenrandteil der Hinterflügel ebenfalls ♀-ähnlich, also nicht, wie beim *erate*-♂ gleichmäßig intensiv schwarz und einwärts scharf begrenzt, sondern wolkig aufgelöst ohne scharfe Begrenzung. Das einzige ♀ der Typenserie ist vom Habitus und der Färbung eines robusten *hyale*-♀ und ich möchte es auch nur für ein solches halten. Demnach bin ich der Ansicht, daß ♀♀ einer besonderen Form *sareptensis* nicht existieren, diese also, genau wie bei *chryseis* Rüb. nur im ♂-Geschlecht besteht.

diana Röb. Wie von Röber abgebildet, mit gelb gellecktem, aber etwas verschmälerten, auch wohl einwärts etwas unscharf begrenzten schwarzen Außenrandteil der Vorderflügel. Färbung wie bei *erate*. Von dieser Form gibt es alle Übergänge sowohl zu *sareptensis*, wie auch zu *erate*. Auch zu *diana* dürfte eine besondere ♀-Form nicht gehören.

hyaleoides Gr. Grshm. Von dieser Form steckt in der Staudinger-Sammlung eine größere Serie von Lepsa und dem Transalai. Die Stücke sind jedoch nicht als Originale bezeichnet. Sie stellen eine ziemlich variable, im Ganzen aber sehr kleine, auch in der Färbung etwas blasse *erate*-Form dar, mit oft verschmälertem, etwas geflecktem und einwärts unscharf begrenztem schwarzen Außenrand der Vorderflügel beim ♂. Auch der schwarze Außenrand der Hinterflügel ist beim ♂ meist verschmälert oder wolkig aufgelöst. Im Ganzen machen die Tiere den Eindruck einer Kümmerform aus höheren Berglagen oder wüstenähnlichen Gegenden, wie ich sie ähnlich schwächlich und in der Schwarzfärbung reduziert von Urumtschi in der Mongolei und aus höheren Berglagen Nordindiens besitze.

Einzelstücke aus der Entwicklungsrichtung *sareptensis-diana-hyaleoides* lassen sich von manchen Stücken von *Col. hyale* L. kaum oder garnicht äußerlich unterscheiden, wenn auch diese Schwierigkeiten nur Ausnahmerscheinungen sind und bei einiger Erfahrung und Übung im Beurteilen der beiden Arten *erate* und *hyale* immer geringer werden.

pallida Stgr. Grünstichig weiße ♀♀, sonst wie *erate*-♀♀ gezeichnet.

chrysothemoides Vrty. In meiner Ausbeute befindet sich ein ♂, welches ich hierher stellen möchte, es hat verblüffende Ähnlichkeit mit *chrysotheme*. Grundfärbung wie bei *chrysozona*, schwarze Außenrandpartie beider Flügelpaare gleichmäßig und stark von gelben Adern durchzogen, der schwarze Diskalfleck reduziert und orangefarben überstäubt, auch der Flügelschnitt ähnlich gestreckt wie bei *chrysotheme*.

chryso-pallida Vrty. Ein sehr eigenartiges Einzelstück, ein ♀, stelle ich hierher. Grundfarbe etwa zwischen *pallida* Stgr. und *chrysozona* B., aber von kräftigerem Gelb als etwa bei der *edusa*-Form *aubuissoni* Car., mit der sie im übrigen vergleichbar wäre. In der Zeichnung wie *erate*-♀. Das Tier mutet wie eine Rassenkreuzung zwischen *chrysozona* und *pallida* an.

hyale L. Das vorliegende südrussische Material stimmt im allgemeinen nach Variabilität und durchschnittlichem Habitus mit den mitteleuropäischen Tieren überein. Auffallend ist lediglich, daß die Falterserie aus dem Don-Wolga-Gebiet 1942 beim ♂ im Durchschnitt deutlich intensiver gelb gefärbt ist, als das Material vom Dnjepr-Bogen 1941. Konstante Unterschiede bestehen aber in keiner Weise und die Variationsbreite der Färbung beider Serien überschneidet sich weitgehend. Mit *sareptensis* Stgr. haben diese lebhafter gefärbten Tiere nichts zu tun. Auf eine Benennung als Rasse verzichte ich, da sich die Konstanz der Durchschnittsfärbung bei den südostrussischen Tieren erst an Hand anderer Jahrgänge erweisen müßte. Es ist auch nicht notwendig, auf die Variationsbreite meiner *hyale*-Serien hier weiter einzugehen und einzelne benannte Modifikationen herauszuheben oder gar neue aufzustellen, da dies für die Entscheidung der Hybriden-Frage unwesentlich ist. Lediglich die

♀-f. *flava* Husz. mit ihrer dem ♂ gleichen Gelbfärbung sei noch gesondert erwähnt aus variationsstatistischem Interesse (vgl. weiter unten) und weil auch in der Plateschen Arbeit diese gut umgrenzte Form eine Rolle spielt.

edusa F. Bei dem typischen *edusa*-♂ ist die schwarze Außenrandpartie der Vorderflügel innen ihrem ganzen Verlauf nach scharf begrenzt oder doch nur im Apikalteil ganz schwach auslaufend, auch fehlt dort die vertiefte Schwarzfärbung oder ist nur spurenweise entwickelt. An der Wurzel der Hinterflügel beim ♂ ein heller Duftschuppenfleck, der bei *erate* in der Regel fehlt, aber doch gelegentlich angedeutet sein kann. Auch die Form *chrysozona* hat ihn ausnahmsweise und der Ansicht mancher Autoren, die hier glauben, ein brauchbares Merkmal für Schlüsse auf die Hybridennatur eines Tieres zu besitzen, kann ich nicht beipflichten.

aubuissoni Car. mit grünstichig weißer, im Diskalteil der Vorderflügel aber noch leicht orange getönter Grundfarbe und orangefarbenem Mittelfleck der Hinterflügel. Wie sich von dieser Form *helicina* Obthr. unterscheidet, ist mir nicht klar.

helice Hbn. wie *aubuissoni*, doch ohne die orangefarbene Tönung der Vorderflügel, durch Übergänge mit ihr verbunden.

pseudochrysozona n. f. Diese Form soll als einzige neu beschrieben werden, da sie mir Bestimmungsschwierigkeiten bereitete und nach dem äußeren Habitus auch den Verdacht einer möglichen Hybridform mit *erate* erweckte. Die in 5 ♂♂

und 3 ♀♀ erbeutete Form läßt sich kaum von *chrysodona* unterscheiden. Sie ist heller orangefarben als *edusa* und kaum intensiver gefärbt als *chrysodona*. Der schwarze Außenrand der Vorderflügel ist im Apikalteil beim ♂ mehr oder weniger deutlich einwärts, besonders längs des Vorderrandes ausgeflossen und hier auch die Schwarzfärbung teilweise deutlich vertieft. In all diesen, an sich etwas unscheinbaren Merkmalen ähnelt die Form also vielen *erate*-Stücken und ist von *chrysodona* nicht sicher zu unterscheiden. Dies trifft auch besonders für die ♀♀ zu, die sich von normalen *edusa* durch die hellere Grundfarbe und etwas geringere Schwarzfärbung der Flügel unterscheiden. Beide Geschlechter sind aber durch Übergänge mit *edusa* verbunden. Das einzige *edusa*-ähnliche Stück aus dem Don-Wolga-Gebiet, ein ♀, gehört ebenfalls zu *pseudochrysodona*, kann aber möglicherweise auch ein echtes *chrysodona*-♀ sein. Der Duftschuppenfleck ist bei *pseudochrysodona* ebenso ausgeprägt wie bei *edusa*.

Aus der vorstehenden Übersicht ergibt sich ein neuer Anhalt gegen die Hybrideneigenschaft aller verdächtigen Formen. Man muß von einem intermediären F_1 -Bastard zwischen habituell so stark verschiedenen Arten, wie sie *hyale*, *erate* und *edusa* in ihren Grundtypen darstellen, analog den Verhältnissen bei anderen Lepidopteren- und überhaupt bei Arthybriden erwarten, daß er einen einigermaßen konstanten Habitus aufweist. Alle unsere fraglichen Hybriden sind aber durch Übergänge mit einem oder allen beiden der fraglichen Elternarten verbunden, so daß es nicht möglich ist, zu sagen, wo der Verdacht auf Hybrideneigenschaft anfängt und wo er aufhört. An F_2 -Hybriden auf polymerer Grundlage ist bei diesen Übergängen wegen ihrer Häufigkeit, besonders bei *sareptensis-erate* keinesfalls zu denken. Damit gelangen wir noch zu der wichtigen Frage nach dem Häufigkeitsverhältnis der 3 Arten zu ihren hybridverdächtigen Formen.

Man muß erwarten, daß da, wo eine mutmaßlich hybride Form vorkommt, die Elternarten nicht nur ebenfalls fliegen, sondern auch weitaus häufiger sind als der mögliche Hybrid. Durchweg geht ja doch die Erfahrung dahin, daß ein Freiland-Arthybrid zu den größten Seltenheiten gehört. Nur ganz wenige Fälle des gehäuften Auftretens mutmaßlicher oder sicherer Arthybriden sind mir bekannt. So berichtete Sälzl (briefl. Mittlg.) von einem einmaligen gehäuften Auftreten des Hybrid *polonus* Z,

von *Lycaena bellargus* × *corydon* bei Regensburg, und von Warn-
ecke erhielt ich einmal eine kleine Serie einer *Carterocephalus*-
Form, die in Holstein gefangen worden war und offenbar eine
Hybridform zwischen *C. silvius* und *palaemon* darstellt. Selbst-
verständlich ist es durchaus möglich, daß aus einem hybriden
Eigelege einmal unter günstigen Entwicklungsbedingungen eine
größere Anzahl von Individuen bis zum Imago-Zustand gelangt
und dann natürlich auch zu ungefähr gleicher Zeit und am glei-
chen Ort schlüpft und gefunden werden kann. Die Summe
von Zufälligkeiten hierbei läßt aber sicher derartige Erschei-
nungen zu den größten Seltenheiten gehören, wie die Erfah-
rung bestätigt. Und keinesfalls erscheint es denkbar, daß irgend-
wo eine hybride Form häufiger oder auch nur annähernd so
häufig auftritt, wie die Elternarten.

Die nachstehende Übersicht gibt Auskunft über das Häufig-
keitsverhältnis der erbeuteten Formen. Sie kann zugleich als
erster Versuch einer Variationsstatistik, allerdings noch mit un-
zulänglichem Zahlenmaterial, gewertet werden, da alles Material,
welches insbesondere von *Col. erate* erreichbar war, ohne Rück-
sicht auf die Qualität der Tiere und ohne Auswahl der einzel-
nen Modifikationen mitgenommen wurde.

	Dnjepr-Bogen		Taganrog		Don-Wolga-Gebiet	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
<i>erate</i>	39	15	24	10	54	23
<i>chrysodona</i>	1	—	3	—	17	3
" trans.	—	—	—	—	1	1
<i>chryseïs</i>	—	—	—	—	—	—
<i>sareptensis</i>	4	—	6	—	4	—
" trans.	2	—	10	—	6	4
<i>diana</i>						
<i>hyaleoides</i>	—	1	—	5	—	3
<i>pallida</i>	—	—	1	—	—	—
<i>chrysothemoides</i>	—	—	—	1	—	—
<i>chrysopallida</i>	—	—	—	—	—	—
<i>hyale</i>	77	41	—	—	51	12
<i>flava</i>	—	2	—	—	—	3
<i>edusa</i>	44	24	1	—	—	—
<i>aubuissoni</i>	—	4	—	—	—	—
<i>helicina</i>						
<i>helice</i>	—	12	—	—	—	—
<i>pseudochrysodona</i>	7	5	—	—	—	1

In der vorstehenden Übersicht wurden als Übergangsformen nur solche gezählt, die tatsächlich eine deutliche Zwischenform darstellen; Stücke, die von der eigentlichen Form nur wenig abwichen, wurden noch zu dieser gerechnet. Übergangsstücke zu *sareptensis* wurden mit *diana* und *hyaleoides* vereinigt, da die letzteren beiden wenig scharf umrissenen Formen im wesentlichen wohl auch nur als Übergänge von *sareptensis* zu *erate* betrachtet werden können.

Aus der Übersicht ersehen wir nun sowohl bei der Beute von Taganrog als auch bei der vom Don-Wolga-Gebiet ein starkes Mißverhältnis der hybridverdächtigen Formen zu einer oder beiden Elternarten. Bei Taganrog flog Anfang November 1941 *Col. hyale* überhaupt nicht mehr, wohl aber fand sich der vermeintliche Hybrid $erate \times hyale = sareptensis$ in dem hohen Verhältnis 1 Hybrid:4 typischen *erate*-♂♂ und Übergangsstücke fanden sich in dem noch höheren Verhältnis von fast 1:2. Alle diese hybridverdächtigen Tiere flogen völlig vermischt mit *erate* an genau den gleichen Örtlichkeiten. Und während *Col. edusa* bei Taganrog nur in einem einzigen Stück, noch dazu etwas abseits der Fundplätze von *erate*, angetroffen wurde, konnte der vermeintliche Hybrid $edusa \times erate = chrysodona$ in nicht weniger als 4 ausgeprägten Stücken (einschl. *chrysothemoides*) und einem Übergangsexemplar (*chrysopallida*), wiederum völlig gemeinsam mit *erate* fliegend, gefangen werden. Dahinzu kommt noch ein weiteres Stück von *chrysodona*, das nur beobachtet, aber nicht erbeutet wurde. Das sind etwa 10% aller bei Taganrog überhaupt gefundenen *erate* und Unterformen. Alle hybridverdächtigen ♂-Stücke (*sareptensis* und *chrysodona*) waren zusammen also fast ebenso häufig, wie der eine Elternpartner im gleichen Geschlecht, während der jeweils andere Elternpartner fast oder ganz fehlte.

Ganz ähnlich ist die Sachlage, wenn wir die Zahlen vom Don-Wolga-Gebiet betrachten. Die Häufigkeit von *erate* und *hyale* spricht hier zwar nicht gegen die mögliche hybride Natur der relativ geringen Zahl erbeuteter *sareptensis*-Stücke und ihr nahestehender Formen, aber hinsichtlich *chrysodona* finden wir ein noch größeres Mißverhältnis als bei den Taganrog-Funden. Dem einen, noch dazu nicht ganz sicheren *edusa*-Fund (f. *pseudochrysodona*) stehen nicht weniger als 20 Funde typischer *chrysodona* gegenüber. Das sind wieder etwa 10% aller gefange-

nen *erate*, eine merkwürdige Übereinstimmung mit dem Zahlenverhältnis *erate:chrysodona* von Taganrog.¹⁾

Wir kommen zusammenfassend zu dem Ergebnis, daß die Zahlen von Taganrog und vom Don-Wolga-Gebiet nachdrücklichst gegen die Hybrideneigenschaft sowohl von *chrysodona* B. als auch *sareptensis* Stgr. sprechen.

Die Funde vom Dnjepr-Bogen 1941 bieten zahlenmäßig keine Handhabe für eine Beurteilung der Hybridennatur von *sareptensis* und *chrysodona*. Die Häufigkeit beider Formen steht zu der ihrer möglichen Elternarten in keinem auffälligen Mißverhältnis. Es ist aber die Frage zu besprechen, ob etwa die Form *pseudochrysodona* Hybrideneigenschaften haben könnte. Ich möchte auch hier einen entschieden negativen Standpunkt einnehmen. Der Fund von nicht weniger als 12 Exemplaren dieser noch dazu nicht ganz scharf umrissenen Form mit relativ geringen Übergangsmerkmalen zu *erate*, wohl aber solchen zu *edusa* und der Umstand, daß 10 Stücke von der gleichen Lokalität, dem deutschen Dorfe Hochfeld bei Dnjeppropetrowsk, stammen, wo sie bei der Fluggewandtheit der *Colias* aber bestimmt nicht aus einem Eigelege entwickelt sind, machen ihre Hybrideneigenschaft ganz unwahrscheinlich.

Von der hybridverdächtigen Form *chryseis* Rüb. habe ich kein Material beobachten oder erbeuten können. Da sie m. E. habituell und genetisch zu *chrysodona* im gleichen Verhältnis steht wie *sareptensis* zu *erate* und es den Anschein hat, als ob *chrysodona* und *sareptensis* in Südrußland nach Osten zu häufiger auftreten, dürfte auch *chryseis* erst weiter östlich weniger selten werden. Die mir bekannten Stücke stammen sämtlich aus solchen weiter östlich gelegenen Fundorten.

Von entscheidender Bedeutung für die Lösung der Frage nach der Hybrideneigenschaft aller fraglichen Formen von *Colias hyale*, *erate* und *edusa* wurde, soweit es sich um ♂♂ handelt, schließlich aber der Genitalbefund. Ein glücklicher Zufall will es, daß gerade die 3 Arten *erate*, *hyale* und *edusa* im Gegensatz zu den meisten anderen *Colias*-Arten sich im ♂-Genital außerordentlich charakteristisch unterscheiden und diese Unter-

¹⁾ Für das Gebiet von Pottawa errechnete Awinoff (cit. nach Verity, *Rhopalocera palaeartica*) ein Häufigkeitsverhältnis für *chrysodona* von 3⁰/₁₀ gegenüber *erate*, für *hyaleoides* gibt er 10⁰/₁₀ an und für *chrysodona* ♀♀ werden 1–2⁰/₁₀ der *erate*-♀♀ errechnet, während die Form *pallida* in dem ungewöhnlich hohen Verhältnis von 40⁰/₁₀ der *erate*-♀♀ auftrat.

schiede sich in denkbar einfacher Weise bereits beim Entfernen einiger Haarschuppen am Abdomenende mit einem Pinsel und Betrachtung der in die Hinterleibsöffnung hineinragenden Valvenränder mit einer Lupe erkennen lassen. In Abbildung 1 ist



Abb. 1 Entschuppte Hinterleibsöffnung des ♂.

1. *Colias hyale* L. 2. *Colias erate* Esp. 3. *Colias edusa* F.
Zeichnungen halbschematisch,

die entschuppte Hinterleibsöffnung der ♂♂ aller 3 Arten halbschematisch dargestellt. Bei *Col. hyale* ist die Valve mit einem langen, dornartigen Fortsatz bewehrt, bei *erate* ist dieser Dorn zu einem Höcker reduziert und bei *edusa* sind die Valvenränder etwas geschwungen glattrandig. So entsteht ein sehr charakteristisches und bei den 3 Arten deutlich verschiedenes Bild der Hinterleibsöffnung, dessen Konstanz jeweils nur durch das verschieden weite Auseinanderklaffen der beiden Valven, wie es beim Tod des Tieres oder beim Trocknungsprozeß oder dem gepreßten Aufbewahren als Tütenfalter gerade entstehen mag, beeinflußt wird. Das charakteristische Gesamtbild für jede Art bleibt aber davon unberührt. Die durch die Valvenränder begrenzte Hinterleibsöffnung erscheint bei *hyale* pfeil- oder pilzförmig in ihren Umrissen, bei *erate* in der Kontur ähnlich dem Kegel eines Kegelspiels und bei *edusa* keulenförmig.

Nach dieser Feststellung wurden sämtliche hybridverdächtigen ♂-Tiere geprüft und es stellte sich heraus, daß sie alle ohne Schwierigkeiten einer der 3 Arttypen zugeordnet werden konnten. Für *chrysonoda*, *chryseis* und *sareptensis* nebst *diana*, *hyaleoides* und Übergängen ergab sich völlige Übereinstimmung mit *erate* und für *pseudochrysonoda* eine solche mit *edusa*.

Zur weiteren Erhärtung der Befunde wurden schließlich noch die Genitalanhänge einzelner Stücke herauspräpariert. Abbildung 2 zeigt die Form der Valven, nach den hergestellten Prä-

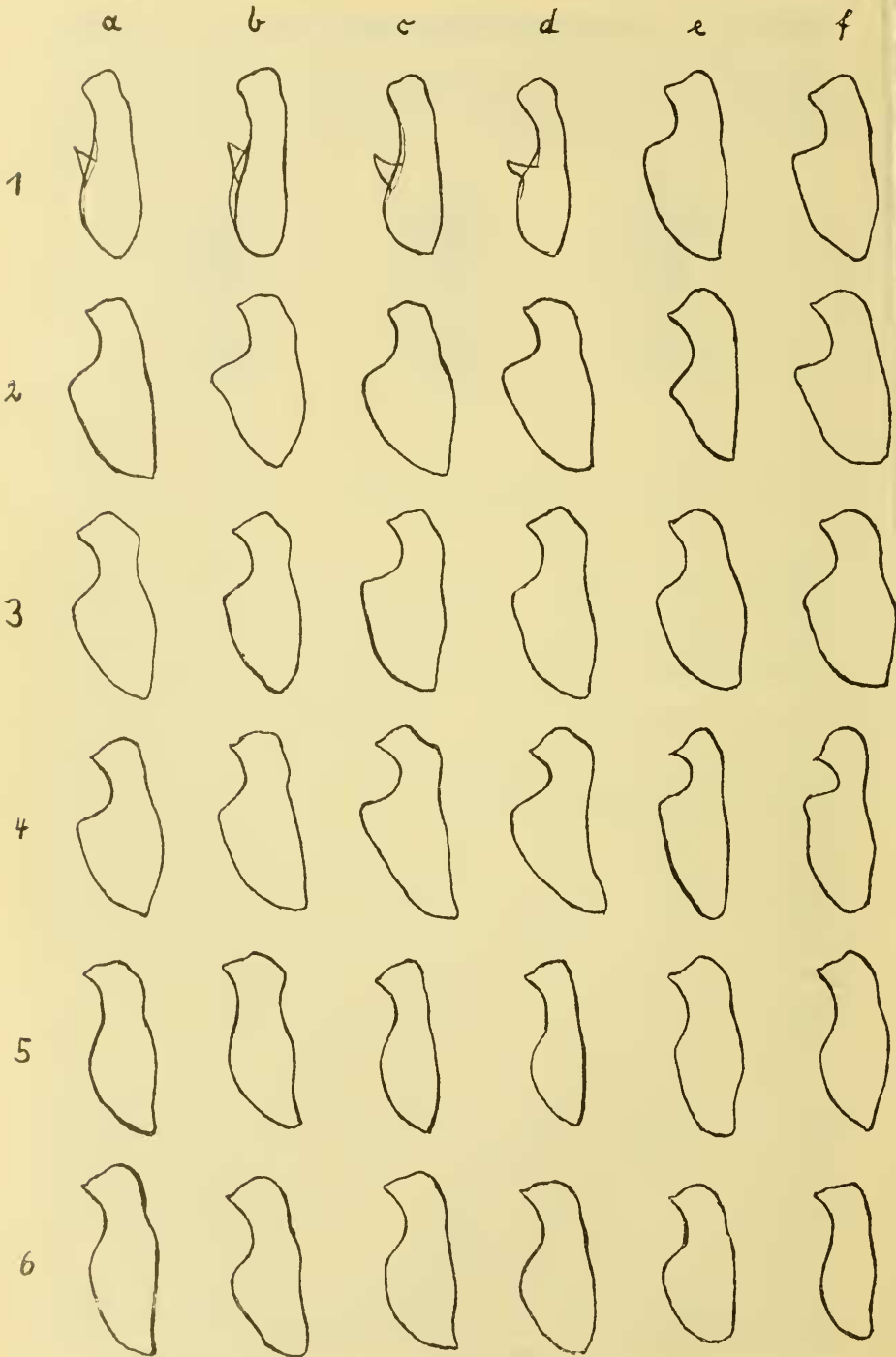


Abb. 2

Erklärungen zu Abbildung 2.

Zeichnungen der Valvenpaare . . .

Vergrößerung ca. 1:17.

- Fig. 1 a b *Colias hyale* L. Hochfeld, Dnjepr-Bogen.
 Fig. 1 c d *Colias hyale* L. Miloradowka, Dnjepr-Bogen.
 Fig. 1 e f *Colias erate* Esp. f. *sareptensis* Stgr. Aksai, Ergeni-Hügel.
 Fig. 2 a b *Colias erate* Esp. Zymljanskaja, Don.
 Fig. 2 c d *Colias erate* Esp. Hochfeld, Dnjepr-Bogen.
 Fig. 2 e f *Colias erate* Esp. Aksai, Ergeni-Hügel.
 Fig. 3 a b *Colias erate* Esp. f. *chrysodona* B. Aksai, Ergeni-Hügel.
 Fig. 3 c d *Colias erate* Esp. f. *chrysodona* B. Unterer Don.
 Fig. 3 e f *Colias erate* Esp. f. *chrysodona* B. Zymljanskaja, Don.
 Fig. 4 a b *Colias erate* Esp. f. *chrysodona* B. Zymljanskaja, Don.
 Fig. 4 c d *Colias erate* Esp. ssp. *poliographus* Motsch. Japan.
 Fig. 4 e f *Colias myrmidone* Esp. Zamosc, Südost-Polen
 Fig. 5 a b *Colias edusa* F. Hochfeld, Dnjepr-Bogen.
 Fig. 5 c d *Colias edusa* F. Hochfeld, Dnjepr-Bogen.
 Fig. 5 e f *Colias edusa* F. Kirowograd, Dnjepr-Bogen.
 Fig. 6 a b *Colias edusa* F. Ssolonoskoje, Dnjepr-Bogen.
 Fig. 6 c d *Colias edusa* F. f. *pseudochrysodona*, Hochfeld, Dnjepr-Bogen.
 Fig. 6 e f *Colias edusa* F. f. *pseudochrysodona*, Hochfeld, Dnjepr-Bogen.

paraten gezeichnet. Dabei wurden von jedem Tier beide Valven gezeichnet, um kleine Zeichnungsfehler und Unterschiede, die vor allem aus der oft nicht völlig ebenen Lage der Präparate in der Einbettungsschicht des Objekträgers herrühren können, aber auch wohl natürliche Ungleichheiten zur Ursache haben, auszugleichen. Man erkennt aus diesen Darstellungen die bedeutenden Unterschiede in der Valvenform der 3 Arten. Zur Ergänzung wurden auch die Valven von *Col. myrmidone* wiedergegeben; sie sind ganz ähnlich denen von *erate*, wenn auch schmaler und in dieser Hinsicht mehr *edusa*-ähnlich.

Von besonderer Wichtigkeit ist auch hier wieder die Valvenform der hybridverdächtigen Tiere. Ihrem intermediären Habitus zufolge müßte man unbedingt erwarten, daß auch die Valven intermediäre Merkmale zeigen, wenn es sich tatsächlich um Hybriden handeln würde.

Bei der Form *sareptensis* (Abb. 2, Fig. 1 e-f) ist keine Spur einer Zwischenstellung zu erkennen, die Valven entsprechen völlig denen von *Col. erate* (Abb. 2, Fig. 2 a-f). Damit ist ein weiterer klarer Beweis gegen die Hybridennatur von *sareptensis* geliefert.

Eingehend genitalmorphologisch untersucht wurde sodann die Form *chrysodona*. Wie die Valvenabbildungen (Abb. 2, Fig.

3 a-f, 4 a, b) zeigen, besitzt auch sie ein völlig typisches *erate*-Genital. Somit ergibt sich auch genitalmorphologisch, daß *chrysozona* kein Hybrid, sondern lediglich eine offenbare Färbungsmutante von *erate* ist.

Für die Form *pseudochrysozona* zeigen Abb. 2, Fig. 6 c-f den Genitalbefund. Zwar läßt sich bei 6 d und e eine gewisse Annäherung an die Valvenform von *erate* nicht verkennen, die jeweils zugehörige andere Valve, 6 c und f beweisen aber doch die Zugehörigkeit der Stücke zu *edusa*, auch wenn zuzugeben ist, daß bei der Variationsbreite der *erate*-Valven und der von *edusa* eine intermediäre Formprägung nicht immer deutlich erkennbar sein würde.

Eine überraschende Feststellung wurde schließlich im Zusammenhang mit den Hybridenuntersuchungen noch gemacht. Sie betrifft den gesamten Rassenkreis der bisher von allen Autoren und in den Handbüchern zu *Col. hyale* gestellten ostasiatischen Form *poliographus* Motsch. Diese besitzt ebenfalls ein völlig *erate*-gleiches Genital (Abb. 2, Fig. 4 c, d), und erweist sich somit als zu dieser Art gehörig. Damit fällt aber zugleich ein neues Licht auf das Wesen der Form *sareptensis*. Die Formen *poliographus* und *sareptensis* sind in vielen Einzelstücken nicht von einander zu unterscheiden, weil sie beide die gleichen charakteristischen Merkmale, den beim ♂ breiten und vollständigen, gelb gefleckten schwarzen Außenrand der Vorderflügel aufweisen. Lediglich in der Größe der Tiere bestehen Durchschnittsunterschiede, da *poliographus* im allgemeinen wesentlich robuster und größer ist als *sareptensis*. Dieses Merkmal ist indessen keineswegs konstant und beide Formen überschneiden sich in der Variationsbreite des Merkmals „Größe“ durchaus. Im ♀-Geschlecht bestehen ebenfalls nur Unterschiede der Durchschnittsgröße zwischen *poliographus* und *erate* und es hat nach dem Material, das ich bisher einsehen konnte, lediglich den Anschein, als ob bei *poliographus* die weiße ♀-Form häufiger auftritt als bei *erate*.

Mit den Feststellungen über die Form *poliographus* erhalten die beiden Arten *Col. erate* und *hyale* ein vollständig neues Gesicht ihrer geographischen Rassen. Wir sehen jetzt, daß *erate* in 2 große Subspezies-Komplexe zerfällt, einen östlichen *poliographus*-Typ, bei dem sich ♂ und ♀ habituell gleichen, und einen westlichen *erate* Typ, bei dem in der Regel Geschlechtsdimorphismus herrscht. Das Vorkommen poliographoider Tiere

als *sareptensis* im Bereich von *erate* kann man dann möglicherweise als Atavismus zu der wohl phylogenetisch älteren *poliographus*-Form deuten, sofern nicht Zuchtversuche etwa ergeben, daß es sich um Erbfaktoren handelt, die auf eine ursprüngliche Rassenkreuzung zwischen *erate* und *poliographus* zurückgehen, aber im allgemeinen durch Dominanz des *erate*-Typ verdeckt sind, und nur selten durch natürliche Rückkreuzung wieder herauspringen. In dieser Hinsicht wäre es von Interesse, variationsstatistisch das Verhältnis des *erate*-Typs zum *poliographus*-Typ bei zentralasiatischen Populationen zu ermitteln. Für das Auftreten von Zwischenformen müßten wir dann polymere Faktoren verantwortlich machen. Vielleicht läßt sich eine Parallele des *poliographus-erate*-Verhältnisses zum Verhältnis der ephialtoiden zu den peucedanoiden Formen bei *Zygaena ephialtes* bei näherer Prüfung feststellen.

Über das Vorkommen eratoider Formen in Ostasien ist mir nichts bekannt. Soweit ich Material, besonders dank dem Entgegenkommen der Fa. Dr. O. Staudinger u. A. Bang-Haas einsehen oder erwerben konnte, gehört Fergana noch zum Bereich von *erate*. Ein völlig eratoides ♂ sah ich ferner vom Pamir. Die schwächlichen Populationen von Nordindien und die *hyaleoides* von Lepsa und dem Transalai bilden offenbar nach der Zeichnung eine typische Mischrasse, es ist hier nach dem eingesehenen Material der *erate*-Typ noch vertreten, aber durch alle Übergänge mit dem ebenfalls vertretenen reinen *poliographus*-Typ verbunden. In gewisser Hinsicht einen Übergangstyp, doch schon mit starken eigenen Rassemerkmalen, stellt auch die offenbar recht isolierte Form *nilgiriensis* aus Süd-Indien dar.

Für *Colias hyale* L. ergibt sich nach dem Fortfall der *poliographus*-Gruppe ein weit einheitlicheres Formenbild als bisher. Als markante Rasse bleibt lediglich die zentralasiatische und vielleicht ostsibirische *alta* Stgr. neben der Stammform übrig, wenn man von den vielen fraglichen Kleinrassen Veritys und anderer Autoren absieht. Das Bild, welches im Seitz I von *alta* gegeben ist, erscheint allerdings wenig naturgetreu. Man könnte vermuten, daß es von einem *erate*-Stück hergestellt wurde, da die Färbung viel zu gelb geraten ist. Ich habe die Typenserie von *alta* in der Staudinger-Sammlung einsehen können und kann ihre Zugehörigkeit zu *Col. hyale* bestätigen. Die Originale stammen vom Alai-Gebirge. Die Stücke sind größer als normale *hyale*, auf Vorder- und Hinterflügel mit kräftigeren

schwarzen Zeichnungen, die gefleckte schwarze Vorderflügelrandbinde fast vollständig in gleichbleibender Breite bis zum Innenrand reichend, die Hinterflügel im Außenrandteil stark schwarz gewölkt. Die Grundfärbung der ♂ ist weniger intensiv gelb als bei durchschnittlichen *hyale*-♂♂.

Zu der neuen Rassengruppierung gesellt sich nunmehr auch ein ganz neues Bild der geographischen Verbreitung für *Colias hyale* und *erate*. *Col. hyale* umschließt von Westen und Norden in weitem Bogen auf dem eurasiatischen Kontinent das Verbreitungsgebiet von *erate*. In Südrußland und Zentralasien überschneidet sich das Fluggebiet beider Arten recht weitgehend. In der Mongolei, Tibet, Kaschmir, ganz China und Japan scheint *hyale* zu fehlen. Ich besitze oder sah Material der Art aus Europa, vom Alai, Tarbagatai, Karageitau, Tien-schan, Juldustal, Altai (Sajan), Baikal-Gebiet und etwas fraglich vom Ussuri. Die Spezies *erate* findet sich nach meinen Unterlagen außer in Südrußland in ganz Turkestan, Südwestiran, Alai und Transalai, Pamir, Indien, Kaschmir, Chitral, der Mongolei, ganz China, der Mandschurei, Korea, Japan südwärts bis zu den Riu-Kiu-Inseln.

Von der abessinischen Form *marnoana* Rgh. sah ich nur schwächliche weiße ♀♀, vermag daher nicht zu entscheiden, ob diese Rasse zu *erate* oder *hyale* gehört, oder eigene Art ist.

Zusammenfassung der Ergebnisse.

1) Die 3 Arten *Colias erate*, *hyale* und *edusa* bilden in Südrußland und anderswo keine Übergangsformen und sind zweifelsfreie gute Arten.

2) Wo der äußere Habitus Zweifel an der Artzugehörigkeit zuläßt, ist beim ♂ die einwandfreie Bestimmung leicht durch Betrachtung der Valvenränder am entschuppten Hinterleibsende möglich. Alle 3 Arten unterscheiden sich charakteristisch in der Valvenform und in den Umrissen der ♂-Hinterleibsöffnung.

3) Die Formen *chrysodona* B., *chryseis* Rüb., *sareptensis* Stgr., *diana* Rüb., *hyaleoides* Gr. Gr. und Übergänge sind keine Art-Hybriden, sondern Formen von *Col. erate*. Die neu beschriebene Form *pseudochrysodona* ist eine Variante von *Col. edusa*.

4) Die Subspezies *poliographus* Motsch. und die von ihr abgeleiteten Unterrassen und Formen Ostasiens gehören nicht zu *Col. hyale* sondern zu *erate*.

5) *Colias erate* zerfällt im paläarktischen Gebiet in eine östliche Rassengruppe *poliographus* Motsch. mit weiblich gezeichneten ♂♂ und in eine westliche, normal geschlechts-dimorphe Rassengruppe *erate* Esp.

6) Für die Arten *erate* und *hyale* werden neue Verbreitungsgrenzen mit Fundortbelegen gegeben.

Schrifttum.

- (1) Grun-Grshimaïlo, Über die Coliaden von Sarepta, Mem. Lep. Rom. I. 1884.
- (2) O. Staudinger, Katalog 1901.
- (3) R. Verity, Rhopalocera palaeartica.
- (4) L. Plate, Genetische und phylogenetische Analyse der *Colias*-Kreuzungen des Herrn Emil v. Silbernagel. Jenaische Ztschr. f. Naturw. 70 (n. F. 63) p. 197, 1935/36.
- (5) B. Alberti, Über einen Freilandhybriden *Zygaena filipendulae* L. \times *loniceræ* Schew., Ent. Ztschr. Frankfurt, 53, p. 173, 1939.
- (6) B. Alberti, *Colias*-Fang am Asowschen Meer im November, Ent. Ztschr. Frankfurt 55, p. 225, 1942.
- (7) K. L. Bramson, Die Tagfalter Europas und des Kaukasus, Kiew, 1890.
- (8) Dr. E. Eversmann, Kurze Notizen über einige Schmetterlinge Rußlands, Bull. Moscou, 1837.
- (9) C. Groß, Beitrag zur Kenntnis der Lepidopterenfauna des mittleren rechtsseitigen Wolga-Gebietes. Buchbeilage Ent. Ztschr. Frankfurt 1924/25.

Buprestides de la Collection Georg Frey.

par A. Théry, Neuilly.

(avec 3 figures).

Julodis Schenkingi Théry. Bull. Ann. Soc. Ent. Belg. 1936, 339. de Namaqua. M. Frey m'a communiqué quatre exemplaires de cette espèce que j'ai autrefois considérée comme se rattachant à *J. caffra* C. & G.; ces exemplaires portent l'indication Deutsch SW. Africa. Un des exemplaires portait une étiquette sans indication de déterminateur, „*mitifica*“ Boh., espèce que je connais seulement par la description qu'en donne Kerremans et celle-ci est muette sur la présence ou l'absence d'une dent à l'angle postéro-interne des hanches postérieures, caractère qui fait immédiatement reconnaître *J. caffra* et les formes qui en dérivent. En revoyant le type de la var. *Schenk-*